

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 834 846 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
23.01.2002 Patentblatt 2002/04

(51) Int Cl.7: **G08B 25/10, G08B 29/18**

(21) Anmeldenummer: **97122284.9**

(22) Anmeldetag: **18.01.1996**

(54) Drahtlose Gefahren-Meldeanlage und Meldeverfahren

Wireless hazard signalling system and method

Système de signalisation de risques sans fils et procédé

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH FR GB IT LI

(30) Priorität: **23.02.1995 DE 19506385**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.04.1998 Patentblatt 1998/15

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en)
nach Art. 76 EPÜ:
96100688.9 / 0 729 124

(73) Patentinhaber: **Goddard, Peter John**
Edinburgh, EH10 5UN (GB)

(72) Erfinder: **Goddard, Peter John**
Edinburgh, EH10 5UN (GB)

(74) Vertreter: **Ungerer, Olaf, Dipl.-Ing. et al**
Eisenführ, Spelser & Partner Arnulfstrasse 25
80335 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 574 230 **FR-A- 2 700 873**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 834 846 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine drahtlose Gefahren-Meldeanlage mit einer Meldezentrale und zumindest einer Meldeeinrichtung, wobei die Meldezentrale eine von der Meldeeinrichtung bei einem melderelevanten Ereignis

5 abgegebene Funkmeldung empfängt und auswertet.
[0002] Derartige Meldeanlagen und -verfahren werden beispielsweise zur Abgabe von Einbruch-, Brand-, hausleit-technischen oder sonstigen Störmeldungen bzw. zur Notrufsignalisierung eingesetzt.

[0003] Bisher übliche drahtlose Gefahren-Meldeanlagen weisen technisch sehr einfache Funkbausteine auf, die leicht durch Störfelder, wie sie beispielsweise von Empfangsoszillatoren, Fernsehträgern oder Computertaktsignalen und deren Harmonischen hervorgerufen werden, beeinflussbar sind.

10 [0004] Daher sind entweder die Fehlalarmraten derartiger Gefahren-Meldeanlagen hoch oder deren Empfang ist so gestört, daß die Alarmmeldung einer Meldeeinrichtung von der Meldezentrale überhaupt nicht empfangen werden kann.

[0005] Aus Zuverlässigkeitsgründen wurde deshalb bisher den drahtgebundenen Gefahren-Meldeanlagen der Vorzug gegenüber den drahtlosen gegeben, obwohl die drahtgebundenen Anlagen den Nachteil eines hohen Installationsaufwandes und damit einer geringen Flexibilität aufweisen.

[0006] In der deutschen Fachzeitschrift "W&S", Ausgabe 10/94, Seite 1058 bis 1061 ist eine drahtlose Gefahren-Meldeanlage der eingangs genannten Art mit verbesserter Störsicherheit beschrieben.

20 [0007] Fig. 5 zeigt ein Blockschaltbild einer derartigen Alarmanlage mit einer Meldezentrale 1 und verschiedenen Meldeeinrichtungen wie beispielsweise Sensoren 2 (Bewegungsmelder, Glasbruchsensoren oder Türkontakt-Sensoren), einem Notrufsender 5 und einem Funkschloßsender 6, der beim Abschließen einer Tür des zu sichernden Gebäudes automatisch ein Funksignal zum Aktivieren der Alarmanlage aussendet.

[0008] Jede Meldeeinrichtung, die am Funkverkehr teilnimmt, identifiziert sich mit einer individuellen Kennziffer, einem sogenanntem Unikat-Code. In einem Installationsmodus lernt dabei die Meldezentrale 1 alle vorhandenen Meldeeinrichtungen ein.

25 [0009] Der Übertragungskanal wird von der Meldezentrale 1 permanent auf Störung oder Sabotage durch unbefugten Zugriff überwacht und der Anwender wird ständig per Anzeige über die Wirksamkeit der Sicherung informiert.

[0010] Beim Auftreten eines melderelevanten Ereignisses, d.h. bei Auslösen eines Sensors, sendet der betreffende Sensor ein kurzes codiertes Funksignal aus, das von der Meldezentrale empfangen wird und hinsichtlich der Abgabe eines Alarms über eine Signalisiereinrichtung 7 (Lichtblitz und/oder Sirene) und/oder der Weiterleitung der Alarmmeldung über ein öffentliches Telefonnetz 4 ausgewertet wird.

[0011] Die Weiterleitung der Alarmmeldung über das Telefonnetz 4 erfolgt über eine Telefon-Wähleinrichtung 3.

[0012] Durch derart aufwendige Signalcodierungsverfahren wird jedoch lediglich die Sicherheit vor Fehlalarmen oder dem bewußten Aussenden eines gefälschten Codesignals durch einen Fremdsender erhöht.

35 [0013] Das Problem des Blockierens der Anlage durch einen externen Störsender kann dagegen durch die Signalcodierung nicht gelöst werden. Eine Blockierung wird zwar nach einer gewissen Zeitdauer an der Meldezentrale 1 angezeigt, führt aber nicht zu einer Alarmauslösung.

[0014] Gemäß FTZ-Richtlinie 17 TR 2100 für "Fernwirk-Funkanlagen kleiner Leistung des nichtöffentlichen mobilen Landfunks (nömL)" ist es für Alarmierungszwecke lediglich gestattet, für die Zeitdauer von maximal 30 Sekunden Funksignale in einer Richtung zu übertragen.

40 [0015] Aus diesem Grund senden die Meldeeinrichtungen der drahtlosen Gefahren-Meldeanlage nur bei einem melderelevanten Ereignis, d.h. nur wenn sie ausgelöst werden, ein kurzes Funksignal aus, dessen Zeitdauer maximal 30 Sekunden betragen darf, wobei üblicherweise eine Dauer von ca. 1 Sekunde gewählt wird.

[0016] Um den Batterieverbrauch zu minimieren werden die Meldeeinrichtungen nach Abgabe eines Alarmierungssignals für eine vorbestimmte Zeitdauer deaktiviert und in einen sogenannten "Schlafzustand" versetzt.

45 [0017] Diese Tatsache kann von einem potentiellen Einbrecher in nachstehender Weise vorteilhaft ausgenutzt werden.

[0018] Durch einen Störsender stört der Einbrecher die Gefahren-Meldeanlage derart, daß die Signale der Meldeeinrichtungen von der Meldezentrale 1 nicht mehr identifizierbar sind. Somit ist eine Alarmauslösung unmöglich und das System blockiert. Nach Ablauf der ca. 1 Sekunde dauernden Sendezeit werden die aktivierten Meldesensoren in den Schlafzustand versetzt, so daß der Einbrecher den Störsender abschalten und die deaktivierten Meldeeinrichtungen ohne Alarmauslösung passieren kann.

50 [0019] Da üblicherweise die Fremdsignalmeldung erst nach einer Fremdsignaleinwirkungsdauer von 30 Sekunden erfolgt, ist somit ein Passieren der Gefahren-Meldeanlage ohne jegliche Alarmauslösung oder Störungsanzeige möglich.

55 [0020] Gemäß dem Artik I "EMC" in der britischen Fachzeitschrift "RADIO COMMUNICATION", Ausgabe Februar 1995, Seit 76 bis 78, ist zudem im praktischen Einsatz bisheriger drahtloser Gefahren-Meldanlagen häufig festgestellt worden, daß in dem den drahtlosen Gefahren-Meldeanlagen gemäß CEPT (European Conference of Postal and

Telecommunications Administrations) zugewiesenen UHF-Frequenzband zwischen 433.05 und 434.79 MHz häufig Störungen durch harmonische Frequenzanteile von Empfangsoszillatoren und Computertaktsignalen sowie durch Fernseh- bzw. Fernsehbildträgerfrequenzen auftreten, die zu einer Blockierung der Gefahren-Meldeanlage führen.

[0021] Eine Erhöhung der Zuverlässigkeit hinsichtlich eines Blockierens der Anlage durch Fremdsender kann jedoch durch eine komplexere Signalcodierung der Meldesignale nicht erzielt werden.

[0022] Die Erfassung eines Fremdsignals ist aus der FR-A-2 700 873 bekannt. Allerdings führt dies nicht zu einer Überprüfung des Übertragungskanals.

[0023] Es ist daher Aufgabe der Erfindung eine drahtlose Gefahren-Meldeanlage und ein Meldeverfahren der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, daß eine erhöhte Störsicherheit hinsichtlich einer Blockierung durch Fremdsignale ermöglicht wird.

[0024] Die vorstehend genannte Aufgabe wird gelöst durch eine drahtlose Gefahren-Meldeanlage gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, gekennzeichnet durch eine Prüfsendeeinrichtung, die bei Erfassung eines Fremdsignals durch die Meldezentrale ein Funkprüfsignal zumindest einer Frequenz abgibt, um dadurch die Verfügbarkeit des Übertragungskanals zu überprüfen.

[0025] Die Bereitstellung einer Prüfsendeeinrichtung zur automatischen Überprüfung des Übertragungskanals bei Erfassen eines Fremdsignals ermöglicht das sofortige Erkennen einer Blockierung der Gefahren-Meldeanlage unabhängig von der Aktivierung einer Meldeeinrichtung. Somit kann die Blockierung der Anlage bereits im unkritischen Zustand erkannt werden und die Einleitung geeigneter Gegenmaßnahmen erfolgen.

[0026] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen definiert.

[0027] Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer drahtlosen Gefahren-Meldeanlage gemäß dem Ausführungsbeispiel;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht und eine teilweise geöffnete Seitenansicht eines Empfangsteils der Meldezentrale gemäß dem Ausführungsbeispiel;

Fig. 3 eine Vorderansicht eines Anzeigefelds der Meldezentrale;

Fig. 4A eine Vorderansicht eines Bewegungsmelders gemäß dem Ausführungsbeispiel;

Fig. 4B eine Vorderansicht des Bewegungsmelders nach Entfernung der Frontplatte und der Sensoreinheit sowie eine Seitenansicht der im Inneren des Bewegungsmelders befindlichen Platinenanordnung;

Fig. 4C eine Vorderansicht des Bewegungsmelders nach Entfernung der Frontplatte, der Sensoreinheit und der inneren Platinenanordnung; und

Fig. 5 ein Blockschaltbild einer drahtlosen Gefahren-Meldeanlage gemäß dem Stand der Technik.

[0028] Ein Blockschaltbild der erfindungsgemäßen drahtlosen Gefahren-Meldeanlage gemäß einem Ausführungsbeispiel ist in Fig. 1 dargestellt.

[0029] Die Gefahren-Meldeanlage besteht aus einer Meldezentrale 1 mit einem Empfangsteil 10 und einem Sendeteil 11, einem oder mehreren Bewegungsmeldern 21, Kontaktmeldern 20, Rauchmeldern 22 und Temperatur- oder Wassermeldern 23 als Meldeeinrichtungen, einem Handsender 5, einer Fernsteuerung 8 und einem Schloßsender 6 als Steuereinrichtungen der Gefahren-Meldeanlage, sowie einem Universalempfänger 710 für eine optische und akustische Signalisiereinrichtung 71 und einer optischen und akustischen Signalisiereinrichtung 70 mit integriertem Universalempfänger. Zur Überprüfung der Verfügbarkeit des Übertragungskanals bei Fremdsignaleinwirkung ist die Meldezentrale 1 mit einem Prüfsender ausgestattet, der in Verbindung mit einem abgesetzt angeordneten Prüfeempfänger oder Transponder 24 zur Überprüfung eingesetzt wird.

[0030] Das Empfangsteil 10 der Meldezentrale 1 weist zwei Antennen 90 und 91 für einen zweifrequenten Betrieb auf. Ferner sind auf der Vorderseite des Gehäuses ein Anzeigefeld 100 und ein Schlüsselschalter 110 zur Aktivierung (Scharfschaltung) bzw. Deaktivierung (Entschärfung) der Gefahren-Meldeanlage angeordnet.

[0031] Des weiteren ist das Empfangsteil 10 der Meldezentrale 1 mit einem internen Tongenerator mit Lautstärkeregelung und einem auf einer Hauptplatine angeordneten akustischen Signalgeber wie beispielsweise einen Piezosumner ausgestattet.

[0032] Die Meldeeinrichtung sendet bei Auftreten eines entsprechenden melderelevanten Ereignisses ein Alarmierungssignal, ein Fremdeingriffs-Warnsignal (Sabotagesignal) bzw. ein Batterieentladungs-Warnsignal auf zwei verschiedenen Frequenzen aus.

[0033] Der Empfang eines dieser Signale durch die Meldezentrale 1 auf beiden Frequenzkanälen führt zu einer entsprechenden Signalisierung.

[0034] Je nach geographischem Einsatz der Gefahren-Meldeanlage und den damit verbundenen nationalen Frequenznutzungsvorschriften können beim zweifrequenten Betrieb beispielsweise Frequenzen aus den nachstehenden Frequenzbereichspaarungen verwendet werden, wobei jeweils einer der Frequenzwerte bei einem ebenfalls möglichen einrequenten Betrieb Anwendung findet:

Deutschland, Österreich, Schweiz	40 / 433 MHz
Großbritannien	173 / 418 MHz
Frankreich	152 / 433 MHz

[0035] Ist im deaktivierten Betriebszustand der Anlage eines dieser Signale durch Fremdsignaleinwirkung gestört, so wird dies durch eine optische Fremdsignalstöranzeige an dem Anzeigenfeld 100 angezeigt. Dauert die Störung länger als 30 Sekunden, so erfolgt eine akustische Meldung mittels des internen Tongenerators der Meldezentrale 1. Sind die Signale beider Frequenzen gestört, so erfolgt die akustische Meldung unverzüglich.

[0036] Es ist selbstverständlich auch eine Gefahren-Meldeanlage denkbar, bei der die Funkmeldung aus mehr als zwei Funksignalen unterschiedlicher Frequenz besteht.

[0037] Vorschriftsgemäß dürfen die Sender der Meldeeinrichtungen nur für eine Dauer von maximal 30 Sekunden ein Funksignal abstrahlen. Daher und aus Energieeinsparungsgründen werden die Bewegungsmelder 21 nach Abgabe eines Alarmsignals in einen vorübergehenden Deaktivierungszustand (Schlafzeit) versetzt.

[0038] Um jedoch die vorstehend erwähnte Möglichkeit des Blockierens der Gefahren-Meldeanlage durch ein Fremdsignal mit dem Ziel des anschließenden Passierens des mittlerweile deaktivierten Bewegungsmelders 21 zu vermeiden, ist sowohl die Schlafzeitdauer als auch die Anzahl der möglichen Alarmsignalabgaben vor Einleiten der Schlafzeit vorbestimmbar, wobei allerdings lediglich eine erneute Alarmauslösung, nicht aber eine Signalverlängerung möglich ist.

[0039] Dies ermöglicht ein zwei- oder mehrfaches Erfassen eines Eindringlings bevor der Bewegungsmelder in den Ruhezustand versetzt wird.

[0040] Die Schlafzeit der Bewegungsmelder kann beispielsweise in 3 Stufen zwischen 1 und 6 Minuten einstellbar sein.

[0041] Befindet sich die Gefahren-Meldeanlage im aktivierten, d.h. scharfgeschalteten, Betriebszustand, so kann beispielsweise eine Auswertung derart erfolgen, daß ein Alarmierungssignal auf beiden Frequenzkanälen empfangen werden muß, um zu einer Alarmierung zu führen, sofern nicht einer der Frequenzkanäle durch eine Fremdsignaleinwirkung gestört ist. Eine Fremdsignalstörung auf einem Frequenzkanal verbunden mit dem Empfang eines Alarmierungssignals auf dem anderen Frequenzkanal kann als Alarmierungsbedingung ausgewertet werden und somit zu einer Alarmierung führen.

[0042] Da die Meldezentrale 1 sowohl den alarmierenden als auch den gestörten Frequenzkanal auswertet, ist es auch möglich, die Gefahren-Meldeanlage zunächst für eine Dauer von 30 Sekunden in einen Voralarmierungszustand zu versetzen, während dem das Empfangen eines zweiten Alarmierungssignals von dem entsprechenden oder einem anderen Bewegungsmelder zu einer Alarmierung führt.

[0043] Das bedeutet, das im Falle des Verweilens eines Eindringlings im Erfassungsbereich der Gefahren-Meldeanlage, mit oder ohne Beibehaltung des Blockierversuchs, eine weitere Alarmierungssignalabgabe durch denselben oder, bei schnellem Standortwechsel des Eindringlings, durch einen anderen Bewegungsmelder erfolgt, was dann eine Alarmierung zur Folge hat.

[0044] Wird eine Fremdsignalstörung auf beiden Frequenzkanälen erfaßt, so kann dies ebenfalls als Alarmierungsbedingung ausgewertet werden und somit zu einer Alarmierung führen, da es sich mit hoher Wahrscheinlichkeit um eine beabsichtigte Störung handelt.

[0045] Eine beabsichtigte Fremdsignalstörung mit dem Ziel des Blockierens der Gefahren-Meldeanlage kann also zuverlässig von einer unbeabsichtigten Fremdsignalstörung unterschieden werden.

[0046] Durch vorstehend genannte Maßnahmen kann die Störanfälligkeit hinsichtlich Fremdsignalstörungen durch externe elektromagnetische Störquellen beträchtlich reduziert werden.

[0047] Bei geringeren Sicherheitsanforderungen kann die Gefahren-Meldeanlage auch in der einrequenten Betriebsart betrieben werden, wobei jede der Meldeeinrichtungen ein Alarmierungssignal, ein Sabotagesignal bzw. ein Batterieentladungs-Warnsignal auf einer Frequenz abgibt.

[0048] Der Empfang eines dieser Signale durch die Meldezentrale 1 führt zu einer entsprechenden Signalisierung.

[0049] Ist in s der Signale im deaktivierten Zustand der Gefahr n-Meld anlage länger als 30 Sekunden durch Fremdsignaleinwirkung gestört, so rfolgt eine optisch und eine mittels dem intern n Tongenerator rzeugte akustisch Anz lge.

[0050] Im aktivierten Betriebszustand der Gefahren-Meldeanlage führt eine Fremdsignalstörung zu einer Anzeige und/oder zu einer verzögerten Alarmierung, wenn die Störung länger als 30 Sekunden andauert.

[0051] Zur Erhöhung der Sicherheit kann außerdem eine sogenannte Melderüberwachung durchgeführt werden, bei der die Meldeeinrichtungen zu einem zufälligen Zeitpunkt innerhalb einer vorbestimmbaren Zeitdauer von beispielsweise 6 Stunden je ein Meldesignal abgeben und damit ihre Betriebsbereitschaft signalisieren.

[0052] Dies ist sowohl im einfrequanten als auch im zweifrequanten Betrieb möglich.

[0053] Wird im deaktivierten Zustand der Gefahren-Meldeanlage mehr als ein Meldesignal einer Meldeeinrichtung von der Meldezentrale 1 nicht empfangen, so wird ein Melderüberwachungs-Störsignal erzeugt, das eine zu der betreffenden Meldeeinrichtung gehörende Meldegruppe anzeigt.

[0054] Im aktivierten Betriebszustand der Gefahren-Meldeanlage kann die Erzeugung des Melderüberwachungs-Störsignals eine vollwertige Alarmierung oder eine Störanzeige mittels einer optischen Anzeige beim anschließenden Deaktivieren der Gefahren-Meldeanlage zur Folge haben.

[0055] Die Gefahren-Meldeanlage kann funkgesteuert oder drahtgebunden gesteuert werden.

[0056] Der Schlüsselschalter 110 weist drei Schalterstellungen zum Deaktivieren, Teilaktivieren (interner Alarm) oder Rücksetzen der Gefahren-Meldeanlage auf.

[0057] Ferner umfaßt die Empfangseinheit 10 der Meldezentrale 1 drei drahtgebundene Eingänge zum Vollaktivieren (externer Alarm), Teilaktivieren (interner Alarm) oder zum Aktivieren der Meldegruppen, die nicht zu den Teilaktivierten gehören (Zweibereichsschaltung). Diese Eingänge werden beispielsweise über einen geschalteten Abschlußwiderstand gesteuert und überwacht.

[0058] Zudem ist sowohl die Vollaktivierung als auch die Teilaktivierung funkgesteuert möglich.

[0059] Zur Aktivierung der Gefahren-Meldeanlage können beispielsweise die folgenden Funksender verwendet werden:

- ein Handsender 5 mit vier Tasten zum Deaktivieren, Vollaktivieren, Teilaktivieren und zur Überfallmeldung;
- ein Schloßsender 6, der mit einem mechanischen Schließkontakt gekoppelt ist; und
- eine ferngesteuertes Codierschloß 8.

[0060] Der Schloßsender 6 kann entsprechend dem Kontaktmelder aufgebaut sein mit Ausnahme des Verschleißüberwachungseingangs, der durch einen Eingang für einen abgesetzten Schlüsselschalterkontakt ersetzt wird. Der Schloßsender 6 kann sowohl ein Aktivierungs- als auch ein Deaktivierungssignal an die Meldezentrale 1 übertragen und kann derart programmierbar sein, daß er ein Signal für Teil- oder Vollaktivierung der Gefahren-Meldeanlage abgibt.

[0061] Mittels dem ferngesteuerten Codierschloß 8 ist eine drahtlose Aktivierung der Anlage mittels drei unterschiedlicher Codes möglich, wobei eine Teilaktivierung, eine Vollaktivierung oder lediglich eine Aktivierung der für vollständige Alarmierung programmierten Meldegruppen auswählbar ist. Des weiteren ist eine Überfallmeldung an die Meldezentrale 1 möglich.

[0062] Zur weiteren Erhöhung der Zuverlässigkeit der Gefahren-Meldeanlage hinsichtlich Fremdsignalstörungen kann auch ein aus einem Prüfsender und einem Prüfempfänger 24 bestehendes Fremdsignal-Überprüfungssystem vorgesehen sein, wobei der Prüfsender in der Meldezentrale 1 angeordnet sein kann.

[0063] Der Prüfempfänger 24, der seinerseits eine Sendeeinrichtung enthalten kann und damit eine Transponderfunktion wahrnimmt, ist innerhalb des Überwachungsbereichs der Gefahren-Meldeanlage vorzugsweise in einem der größten Funkreichweite der Anlage entsprechenden Abstand von der Meldezentrale 1 angeordnet.

[0064] Empfängt die Meldezentrale 1 ein Fremdsignal, so wird der Prüfsender aktiviert, der daraufhin je nach Betriebsart ein Prüfsignal auf einer oder zwei Frequenzen aussendet. Der Prüfempfänger 24 empfängt das Prüfsignal und sendet bei ausreichendem Empfang seinerseits ein oder mehrere Prüfsignale als Quittierung zurück.

[0065] Die Quittierung kann auch über ein drahtgebundenes Signal erfolgen, wodurch allerdings der Installationsaufwand der Gefahren-Meldeanlage steigt.

[0066] Empfängt die Meldezentrale 1 keine Quittierung, so ist die Übertragungsstrecke für Meldesignale blockiert und eine Fremdsignalanzeige kann unabhängig vom Auftreten eines melderelevanten Ereignisses erfolgen, so daß eine vorzeitige Signalisierung der Blockierung der Gefahren-Meldeanlage ermöglicht wird.

[0067] Beim zweifrequanten Melderüberwachungsbetrieb werden zwei Funkprüfsignale unterschiedlicher, den Meldesignalen entsprechender Frequenz von dem Prüfsender der Meldezentrale 1 abgegeben und beide Frequenzkanäle hinsichtlich einer Blockierung überprüft.

[0068] Ist einer der Frequenzkanäle blockiert, d.h. wird kein Quittierung auf einem Frequenzkanal empfangen, so erfolgt eine Fremdsignal-Störungsanzeige mit Hinweis auf den gestörten Frequenzkanal an der Meldezentrale 1.

[0069] Wird auf beiden Frequenzkanälen keine Quittierung empfangen, so erfolgt eine Alarmierung und entsprechende Anzeige an der Meldezentrale 1.

[0070] Somit wird eine Fremdsignalstörung nicht nur erfaßt, sondern auch hinsichtlich deren Auswirkung auf den

Übertragungskanal ausgewertet.

[0071] Da eine mehrmalige Aktivierung der Kontaktmelder 20 beispielsweise durch Öffnen einer Tür oder eines Fensters äußerst unwahrscheinlich ist, kann bei diesen auf die Bereitstellung einer Schlafzeit verzichtet werden. Je nach Einsatz kann aber auch eine Schlafzeit von beispielsweise 3 min programmierbar sein.

[0072] Ferner kann eine Programmierung der Kontaktmelder 20 derart vorgesehen sein, daß Öffnungs- und Schließsignale oder nur Öffnungssignale abgegeben werden. Die Kontaktmelder 20 können auch einen drahtgebundenen Eingang für einen Glasbruchsensor und eine integrierte Auswerteschaltung zur Auswertung der vom Glasbruchsensor abgegebenen Signale aufweisen, so daß ein zusätzliches Meldesignal bei Glasbruch abgegeben werden kann.

[0073] Der Rauchmelder 22 wird nach Abgabe eines Alarmierungssignals ebenfalls für beispielsweise 3 min deaktiviert (Schlafzeit). Dies verhindert, daß der Rauchmelder 22 eine sofortige Wiederalarmierung in einem Alarmzustand durchführt, da sich in seiner Meßkammer noch Rauch befindet. Ein derart andauerndes Alarmierungssignal könnte zur Störung anderer Meldesignale führen.

[0074] Zur Ansteuerung der Signalisiereinrichtungen 70 und 71 kann ein Universalempfänger 710 vorgesehen sein, der entweder als Alarmierungsschnittstelle oder als Kommunikationsschnittstelle programmierbar ist. Der Universalempfänger kann ein Metallgehäuse mit extern angeordneten Antennen und 10 Ausgängen wie beispielsweise Relaisausgängen aufweisen, wobei die Zustände der Relaisausgänge mittels auf dem Gehäuse angeordneten Leuchtanzeigen wie beispielsweise LEDs anzeigbar sind.

[0075] Das Metallgehäuse bewirkt eine Verringerung der eingekoppelten elektromagnetischen Störungen und somit ein verbessertes Empfangsverhalten.

[0076] Für den zweifrequenten Betrieb kann ein zusätzlicher Zweitempfänger steckbar mit dem Hauptempfänger verbunden sein. Ferner kann ein Sender vorhanden sein zur Abgabe eines Sabotagesignals an die Meldezentrale 1 bei Eingang einer Fremdeingriffsmeldung über einen beispielsweise drahtgebundenen Sabotageeingang.

[0077] Wird der Universalempfänger 710 als Alarmierungsschnittstelle betrieben, so erzeugt er über seine Relaisausgänge direkt Steuersignale für die Signalisiereinrichtungen 70, 71.

[0078] Folgende Steuersignale können dabei eingesetzt werden:

- optische Alarmierung
- akustische Alarmierung
- Brandalarmierung
- Aktivierung der Gefahren-Meldeanlage (Scharfanzeige)
- Fremdsignal erfaßt.

[0079] Ist der Universalempfänger als Kommunikationsschnittstelle programmiert, so werden die Relaisausgänge zur Anzeige des empfangenen Meldesignaltyps verwendet und mit der Signalisiereinrichtung 70, 71 verbunden, wobei diese die Alarmierungssteuersignale selbst erzeugt. Dabei können den Relaisausgängen beispielsweise folgende Bedeutungen zugeordnet sein:

- Alarm	- Technischer Alarm
- Aktivierung	- Batteriestörung
- Brand	- Netzstörung
- Sabotage	- Melderüberwachungsstörung
- Überfall	- Fremdsignalstörung

[0080] Im folgenden wird das Empfangsteil 10 der Meldezentrale 1 unter Bezugnahme auf Fig. 2 näher beschrieben. Fig. 2 zeigt eine perspektivische und eine teilweise geöffnete Seitenansicht des Empfangsteils 10.

[0081] Das Empfangsteil 10 kann von einem zu öffnenden Metallgehäuse mit getrenntem Vorderteil 12 und Rückteil 13 umgeben sein. Das Metallgehäuse schützt die Empfängerschaltung vor elektromagnetischer Störeinstrahlung. Eine Hauptplatine 14 ist an der Innenseite des Rückteils 13 und eine Anzeigeplatine 15 an der Innenseite des Vorderteils 15 des Gehäuses befestigt. Auf der Anzeigeplatine 15 sind Anzeigeelemente wie beispielsweise Leuchtdioden (LEDs, 19) des Anzeigefelds 100 angeordnet. Die Anzeigeplatine 15 ist über eine steckbare Leitungsverbindung wie z.B. ein Flachkabel 16 mit Steckvorrichtung mit der Hauptplatine 14 verbunden.

[0082] Die Spannungsversorgung ist getrennt angeordnet und weist einen Transformator 17 und einen Akkumulator 18 auf, wobei die Spannungsversorgung ebenfalls über ein steckbares Leitungssystem mit der Hauptplatine 14 verbunden ist.

[0083] Der Hauptempfänger mit integrierter Signalcodierschaltung kann beispielsweise steckbar auf der Hauptplatine 14 angeordnet sein, wobei für den zweifrequenten Betrieb ein zusätzlicher Zweitempfänger ebenfalls steckbar auf der Hauptplatine 14 angeordnet sein kann.

[0084] Bei dem Zweitempfänger kann auf eine weitere Signalcodierschaltung verzichtet werden, da die Signalcodierung bereits in der Signalcodierungsschaltung des Hauptempfängers oder der Hauptplatine 14 durchgeführt werden kann.

[0085] Entsprechend den vorstehend genannten Frequenzwerten kann der 40-MHz- und der 152/173-MHz-Empfänger quarzgesteuert und der 418/433-MHz-Empfänger mittels eines Sägezahngenerators oder ebenfalls mittels eines Quarzes gesteuert sein.

[0086] Die Empfänger arbeiten nach dem Überlagerungsprinzip (Superheterodyn-Empfänger) mit einer schmalen Zwischenfrequenzbandbreite und damit hoher Selektivität.

[0087] Die Anzahl der möglichen Systemcodes ist vorzugsweise größer als 5000 und die Anzahl der verfügbaren Kanäle vorzugsweise größer als 200. Die Systemcodierung ermöglicht eine Unterscheidung der Funksignale hinsichtlich der Anlage (Anlagecode), der Meldegruppen und der Meldesignalarten

[0088] Der 40-MHz-Empfänger kann entweder von einer Ferritstabantenne oder von einer flexiblen Drahtantenne 90 gespeist sein. Der 152/179-MHz-Empfänger kann von einer Sticheleitungsantenne mit Koaxialanschluß und der 418/433-MHz-Empfänger von einer Vollandantenne 91 gespeist sein.

[0089] Das Empfangsteil 10 der Meldezentrale 1 kann zudem zwei Feldstärkemeßeinrichtungen 25 aufweisen, mittels denen der Empfangspegel beim Testen der Gefahren-Meldeanlage feststellbar ist.

[0090] Das Sendeteil 11 der Meldezentrale 1 kann in einem eigenen, vor Fremdeingriffen geschützten Gehäuse untergebracht sein und weist einen Universalsender auf, der über eine steckbare Leitungsverbindung wie beispielsweise ein Flachkabel mit der Hauptplatine des Empfangsteils 10 verbunden ist. Der Universalsender steuert die abgesetzten optischen und akustischen Signalisierereinrichtungen 70, 71 oder sonstige abgesetzte Gebereinrichtungen.

[0091] Hierzu sendet der Universalsender Ausgangssignale entsprechend der Programmierung der Hauptplatine 14 des Empfangsteils 10 aus, die ebenfalls aus zwei Funksignalen entsprechender Frequenz gebildet sein können. Somit können auch in dem Sendeteil 11 zwei steckbare Empfänger für die beiden Frequenzkanäle vorhanden sein. Die Ausgangssignale werden um beispielsweise 10 Sekunden verzögert, um die Gefahr der Signalkollision mit eingehenden Meldesignalen der Meldeeinrichtungen zu verhindern.

[0092] Der Fremdeingriffs-(Sabotage-)Signalisierung kann beispielsweise über eine Drahtverbindung zu einem der drahtgebundenen Eingänge des Empfangsteils 10 erfolgen. Ebenso erfolgt die Spannungsversorgung des Sendeteils 11 drahtgebunden über das Empfangsteil 10 der Meldezentrale 1.

[0093] Die Meldezentrale 1 weist über einen Abschlußwiderstand abgeschlossene drahtgebundene Eingänge auf, z.B. einen Meldegruppeneingang, einen Sabotageeingang und einen Überfalleingang.

[0094] Zudem ist ein drahtgebundener Verschlußeingang zur Eingabe des Schließzustands der Außentüren und ein drahtgebundener Kommunikationsfehlereingang (AWUG) zur Meldung einer Kommunikationsstörung mit einer Zentralstelle wie beispielsweise einer Notrufzentrale vorhanden.

[0095] Ferner kann ein Rücksetzeingang zum externen Rücksetzen von beispielsweise technischen Alarmen, gespeicherten Melderüberwachungs-, Fremdsignal- und Glasbruchanzeigen vorgesehen sein.

[0096] Durch die Meldezentrale 1 können Funksignale von beispielsweise 8 oder 16 drahtlosen Meldegruppen mit entsprechend zugeordneten Meldeeinrichtungen ausgewertet werden.

[0097] Das Empfangsteil 10 der Meldezentrale 1 weist beispielsweise 4 Relaisausgänge, 10 Kommunikationsausgänge und 3 Ausgänge für Leuchtanzeigeelemente (LEDs) 19 auf.

[0098] Ferner können zwei individuell abgesicherte Spannungsversorgungsausgänge zur Versorgung externer Vorrichtungen vorhanden sein. Die individuelle Absicherung ist von besonderer Bedeutung, da dadurch das Auslösen eines Kurzschlusses beim Durchtrennen eines Kabels nicht die gesamte Gefahren-Meldeanlage außer Betrieb setzt.

[0099] Die Relaisausgänge dienen der Ansteuerung des Sendeteils 11 über die Leitungsverbindung, wobei ihnen beispielsweise folgende Funktionen zugeordnet sein können:

- Steuerung der optischen Signalisierung
- Steuerung der akustischen Signalisierung
- Steuerung eines internen Signalisiererausgangs
- Steuerung eines internen Signalgebers.

[0100] Die Ausgänge für die Leuchtanzeigen können folgende Bedeutungen besitzen:

- Alarm oder Überfall
- Störanzeige (Fremdstörung, Netzstörung, Sabotagestörung, Batteriestörung)
- Aktivierung der Anlage

[0101] Die 10 Kommunikationsausgänge können beispielsweise bei ihrer Aktivierung auf ein hohes Potential geschaltet werden und durch Ansteuerung weiterer Leuchtanzeigeelemente 19 zur Anzeige bestimmter Anlagenzustände

verwendet werden.

[0102] Die Leuchtanzeigeelemente 19 befinden sich auf dem Anzeigenfeld 100 des Empfangsteils 10.

[0103] In Fig. 3 ist das Anzeigenfeld 100 des Empfangsteils 10 der Meldezentrale 1 dargestellt.

[0104] Als Leuchtanzeigeelemente können zwei- oder dreifarbige Leuchtdioden (LEDs) verwendet werden.

[0105] Jeder der bei diesem Ausführungsbeispiel vorhandenen 16 Meldegruppen ist eine Leuchtdiode 19 zur Anzeige einer Meldung zugeordnet. Mittels Tastern 26 können die Meldegruppen 1 bis 6 einzeln deaktiviert werden.

[0106] Die Anzeige der Feldstärkemeßeinrichtungen 25 erfolgt ebenfalls über Leuchtdioden 251, wobei für jeden der beiden Frequenzkanäle eine eigene Anzeige vorgesehen sein kann. Zudem kann mittels einer der Feldstärkemeßeinrichtungen 25 zugeordneten Leuchtanzeige eine Fremdsignalstörung als Ursache des Empfangs angezeigt werden.

[0107] Bei externer Aktivierung der Gefahren-Meldeanlage sind alle Leuchtanzeigeelemente abgeschaltet.

[0108] Aufgrund des komplexen Aufbaus der Meldezentrale 1 ist ein äußerst logischer und einfach verständlicher Programmiervorgang der Gefahren-Meldeanlage erforderlich.

[0109] Dies wird durch den Einsatz von in der Meldezentrale 1 angeordneten Schalteranordnungen (Jumper) erreicht, wobei jeder der Schalter drei Schaltstellungen aufweist. Zudem kann ein DIP-Schalter (Dual In Line Package) zur Festlegung der Meldegruppen für die Melderüberwachung vorgesehen sein.

[0110] Dadurch wird ein einfacher, stufenweiser Ablauf der Programmierung anhand von Ja/Nein-Entscheidungen ermöglicht, wobei auf eine Mikroprozessorsteuerung verzichtet werden kann. Der Anlageninstallateur befolgt dabei einfache Programmieranweisungen wie beispielsweise "Wollen-Sie-diese-Funktion-oder-nicht"-Fragen und benötigt weder eine komplizierte Eingabetastatur noch schwer verständliche und fehleranfällige Programmiercodes.

[0111] Nachfolgend sind mögliche Programmierfunktionen der Gefahren-Meldeanlage angegeben:

- Meldegruppen 1 bis 16: Teil- oder Vollaktivierung
- Relaisausgänge 1 bis 3: Dauerbetrieb oder nur bei aktivierter Meldeanlage
- Aktivierung: drahtgebundene Aktivierung vorrangig oder nicht
- einmaliger Alarm nicht: Alarmierung durch die gleiche Meldegruppe bei autom. Wiederscharfschaltg. möglich oder nicht
- Melderüberwachung: Überwachung Ja oder Nein ein- oder zweifrequent Signalisierungsart bei einbzw. zweifrequentem Betrieb
- Fremdsignalstörung: Signalisierungsart bei ein-bzw. zweifrequentem Betrieb

[0112] Folgende Signalisierungsarten sind beispielsweise programmierbar:

[0113] Bei der Melderüberwachung entweder bei deaktivierter Gefahren-Meldeanlage interne Alarmierung und bei aktivierter Anlage vollständige Alarmierung, oder bei deaktivierter Anlage interne Alarmierung und bei aktivierter Anlage Aktivierung eines Relaisausgangs und des interner Gebers.

[0114] Bei Fremdsignalstörung und einrequentem Betrieb entweder Aktivierung des entsprechenden Kommunikationsausgangs nach 30s Störungsdauer oder vollständige Alarmierung.

[0115] Bei Fremdsignalstörung und zweifrequentem Betrieb bei einer Störung auf beiden Frequenzkanälen sofortige vollständige Alarmierung bei aktivierter Anlage oder eine verzögerte vollständige Alarmierung nach 30s Störungsdauer oder eine sofortige "stille" Alarmierung.

[0116] Fig. 4A zeigt eine Vorderansicht des Bewegungsmelders 21, der drei verschiedene Erfassungszonen 30 und eine Fokussiereinrichtung wie beispielsweise eine Flachlinse 31 aufweist, die sowohl horizontale als auch vertikale Abdeckzonen oder ein Standard-12x12-Abdeckmuster enthalten kann.

[0117] Fig. 4B zeigt den Bewegungsmelder 21 mit abgenommener Frontplatte 32 und Sensoreinheit sowie eine Seitenansicht der im Innern befindlichen Platinenanordnung.

[0118] Eine Senderplatine 35 mit Senderschaltung ist steckbar auf der Hauptplatine 37 angeordnet, wobei die Hauptplatine ihrerseits auf eine am Gehäuse des Bewegungsmelders 21 fixierbaren Trägerplatte 34 steckbar angeordnet ist. Die für den zweifrequenten Betrieb erforderliche zusätzliche Senderplatine 36 mit zweiter Senderschaltung kann ebenfalls auf der Hauptplatine 37 neben der Senderplatine 35 steckbar angeordnet sein.

[0119] Alternativ kann die zusätzliche Senderplatine 36 auf der Senderplatine 35 steckbar angeordnet sein.

[0120] Selbstverständlich ist auch eine nichtlösbare Verbindung zwischen den Senderplatinen 35, 36 und der Hauptplatine 37 denkbar.

[0121] Als Sendeantenne für den 40-MHz-Frequenzbereich kann eine Frontstabantenne 38 vorhanden sein, die auf

der Vorderseite der Trägerplatte 34 angeordnet ist, wobei sich die Haupt- und Senderplatinen auf der Rückseite der Trägerplatte 34 befinden.

[0122] Zudem ist für den höheren Frequenzkanal eine weitere Sendeantenne beispielsweise auf der Hauptplatine 37 oder der entsprechenden Senderplatine 35, 36 integriert angeordnet.

[0123] Wird der 40-MHz-Frequenzbereich nicht verwendet, so können auch beide Sendeantennen auf den entsprechenden Senderplatinen 35, 36 integriert angeordnet sein, wobei die Ferritstabantenne entfällt.

[0124] Gemäß Fig. 4C befindet sich zwischen einer Gehäuserückwand 39 und der Platinenanordnung ein Batteriefach mit einer Batterie 40 oder einem Akkumulator.

[0125] Ein Batterieentladungs-Warnsignal wird entweder bei Erfassung einer Bewegung oder bei der automatischen Melderüberwachung durch den oder die Sender abgegeben.

[0126] Der vorstehend beschriebene Aufbau ermöglicht eine kompakte Ausgestaltung des Bewegungsmelders 21.

[0127] Zusammenfassend wird eine drahtlose Gefahren-Meldeanlage offenbart mit einer Meldezentrale und zumindest einer Meldeeinrichtung, wobei die Meldezentrale eine von der Meldeeinrichtung bei einem meldelevanten Ereignis abgegebene Funkmeldung empfängt und auswertet. Um die Störanfälligkeit der Gefahren-Meldeanlage hinsichtlich Fremdsignaleinwirkungen durch externe Störsender zu verringern besteht die Funkmeldung aus zwei Funksignalen unterschiedlicher Frequenz, wodurch die Störwahrscheinlichkeit drastisch reduzierbar ist. Zudem kann auch das von der Meldezentrale an eine Signalisiereinrichtung abgegebene Steuersignal zweifrequenz sein, wodurch auch eine störunanfällige, funkgesteuerte Signalisierung ermöglicht wird. Eine weitere Möglichkeit zur Erhöhung der Sicherheit gegenüber Fremdsignalstörungen ist die Bereitstellung von Meldeeinrichtungen, bei denen die Dauer einer Deaktivierungsphase und die Anzahl der erneuten Meldesignalabgaben bis zur Einleitung der Deaktivierungsphase programmierbar ist. Zudem kann mittels eines Fremdsignal-Überprüfungssystems bestehend aus Prüfsender und -empfänger bereits vor einer Alarmauslösung eine Fremdsignalstörung hinsichtlich der Blockierung der Anlage ausgewertet und damit die Störsicherheit weiter erhöht werden.

Patentansprüche

1. Drahtlose Gefahren-Meldeanlage mit einer Meldezentrale (1) und zumindest einer Meldeeinrichtung, wobei die Meldezentrale (1) eine von der Meldeeinrichtung bei einem meldelevanten Ereignis abgegebene Funkmeldung empfängt und auswertet,
gekennzeichnet durch
eine Prüfsendeinrichtung, die beim Erfassen eines Fremdsignals **durch** die Meldezentrale (1) ein Funkprüfsignal auf zumindest einer Frequenz abgibt, um **dadurch** die Verfügbarkeit des Übertragungskanals zu überprüfen.
2. Drahtlose Gefahren-Meldeanlage nach Anspruch 1,
gekennzeichnet durch
eine Empfangsprüfeinrichtung (24) zum Empfangen des Funkprüfsignals und zum Abgeben eines Quittiersignals an die Meldezentrale (1) bei ausreichendem Empfang des Funkprüfsignals.
3. Drahtlose Gefahren-Meldeanlage nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
das Quittiersignal drahtgebunden von dem Prüfeempfänger (24) an die Meldezentrale (1) weitergeleitet wird.
4. Drahtlose Gefahren-Meldeanlage nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Prüfeempfänger einen Transponder (24) aufweist, der seinerseits zumindest ein Funkprüfsignal zumindest einer Frequenz an die Meldezentrale (1) abgibt.

Claims

1. Wireless hazard signalling system comprising a signalling centre (1) and at least one signalling unit, and the signalling centre (1) receives and evaluates a radio signal transmitted by the signalling unit in case of a signal-relevant event, **characterised by** a transmit testing unit which on detection of an alien signal by the signalling centre (1) transmits a radio test signal on at least one frequency in order to test the availability of the transmit channel.
2. Wireless hazard signalling system according to Claim 1, **characterised by** a receive testing unit (24) for receiving the radio testing signal and for passing on an acknowledgement signal to the signalling centre (1) when satisfactorily

receiving the radio testing signal.

3. Wireless hazard signalling system according to Claim 2, **characterised in that** the acknowledgement signal is passed on by wire from the test receiver (24) to the signalling centre (1).

4. Wireless hazard signalling system according to Claim 2, **characterised in that** the test receiver comprises a transponder (24) which transmits at least one radio testing signal on at least one frequency to the signalling centre (1).

Revendications

1. Système de signalisation de risques sans fil avec une unité centrale de signalisation (1) et avec au moins un dispositif de signalisation, l'unité centrale de signalisation (1) recevant et analysant un message radio généré par le dispositif de signalisation lors d'un événement devant être signalé,

caractérisé par

un dispositif émetteur de test qui, lors de la détection d'un signal étranger par l'unité centrale de signalisation (1), génère un signal radio de test sur au moins une fréquence afin de vérifier ainsi la disponibilité du canal de transmission.

2. Système de signalisation de risques sans fil selon la revendication 1,

caractérisé par

un dispositif récepteur de test (24) pour recevoir le signal radio de test et pour générer un signal de confirmation vers l'unité centrale de signalisation (1) lors de la réception satisfaisante du signal radio de test.

3. Système de signalisation de risques sans fil selon la revendication 2,

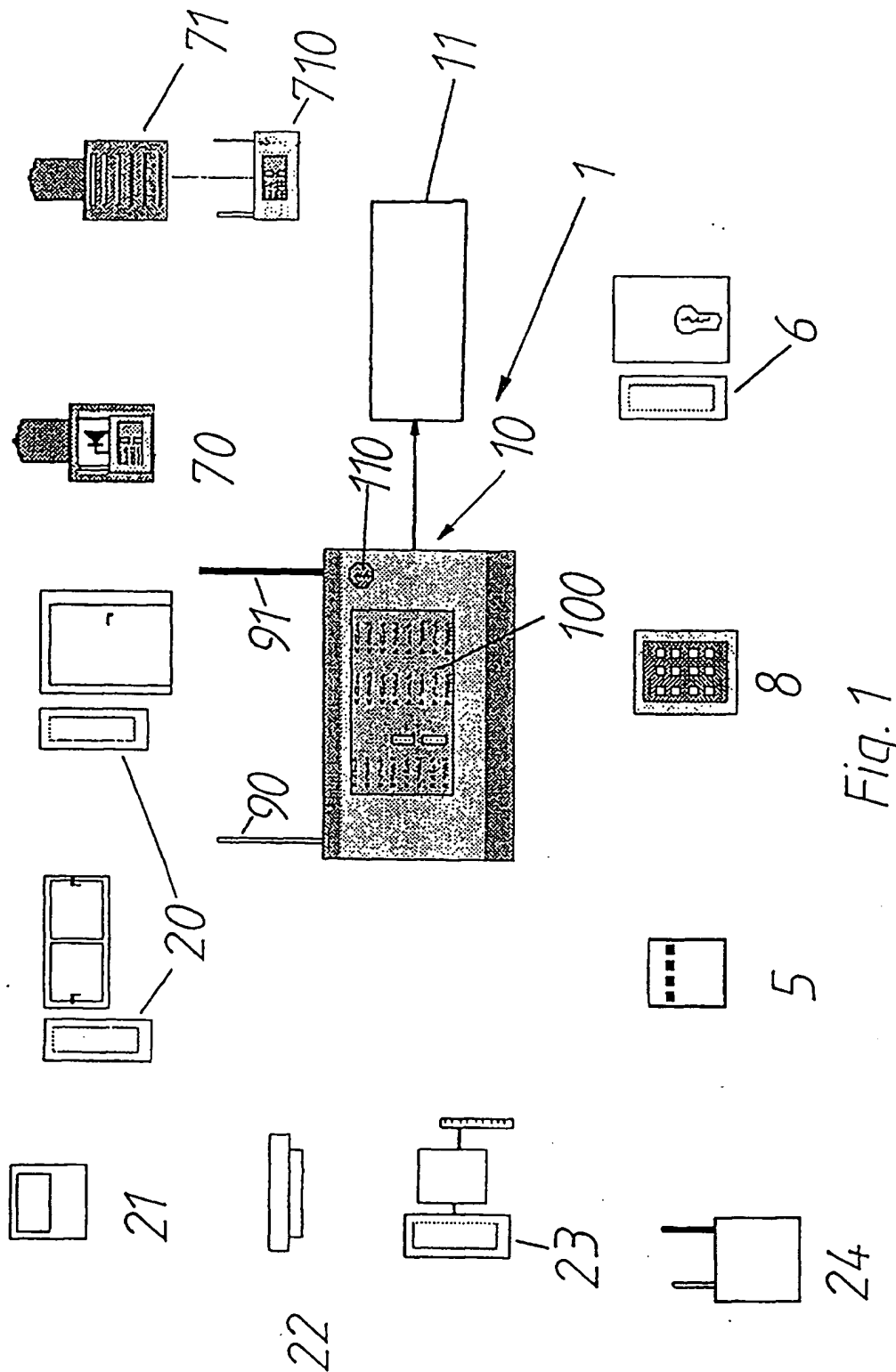
caractérisé en ce que

le signal de confirmation est retransmis par fil du récepteur de test (24) à l'unité centrale de signalisation (1).

4. Système de signalisation de risques sans fil selon la revendication 2,

caractérisé en ce que

le récepteur de test comprend un transpondeur (24) qui génère de son côté au moins un signal radio de test d'au moins une fréquence vers l'unité centrale de signalisation (1).



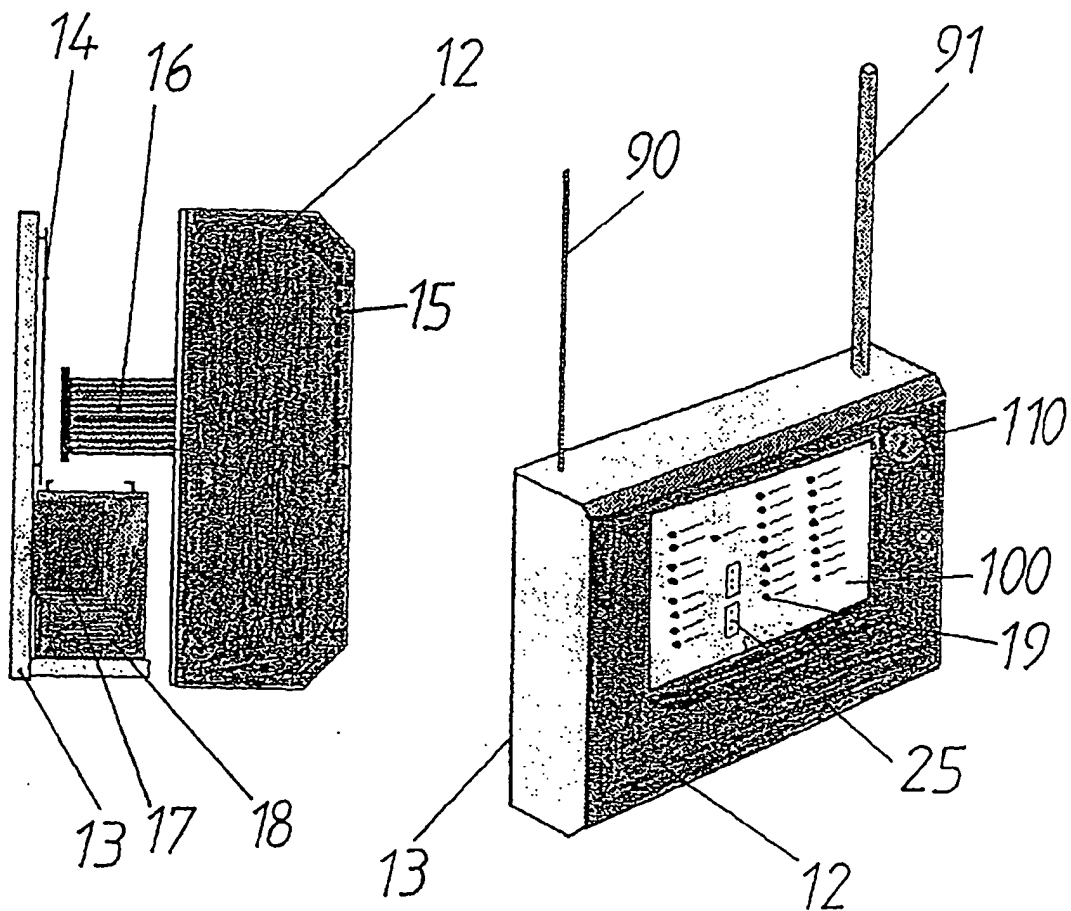


Fig. 2

BEST AVAILABLE COPY

100

19

26

25

251

Fig. 3

<input checked="" type="checkbox"/> Netz	<input type="checkbox"/> Überfall	<input type="checkbox"/> Meldengruppe 7
<input type="checkbox"/> Betrieb	<input type="checkbox"/> Brand	<input type="checkbox"/> Meldengruppe 8
<input type="checkbox"/> Unscharf	<input type="checkbox"/> Meldengruppe vd.	<input type="checkbox"/> Meldengruppe 9
<input type="checkbox"/> Störung	<input type="checkbox"/> Sabotage vd.	<input type="checkbox"/> Meldengruppe 10
<input type="checkbox"/> Akku-Störung	<input type="checkbox"/> Meldengruppe 1	<input type="checkbox"/> Meldengruppe 11
<input type="checkbox"/> Fremdsignal	<input type="checkbox"/> Meldengruppe 2	<input type="checkbox"/> Meldengruppe 12
<input type="checkbox"/> Verschluss	<input type="checkbox"/> Meldengruppe 3	<input type="checkbox"/> Meldengruppe 13
<input type="checkbox"/> Meider-Überwachung	<input type="checkbox"/> Meldengruppe 4	<input type="checkbox"/> Meldengruppe 14
<input type="checkbox"/> Sabotage	<input type="checkbox"/> Meldengruppe 5	<input type="checkbox"/> Meldengruppe 15
<input type="checkbox"/> AWUG	<input type="checkbox"/> Meldengruppe 6	<input type="checkbox"/> Meldengruppe 16

☒ Alarm-Meldung
☒ Technische-Störung
☐ Sabotage
☐ Batterie-Störung

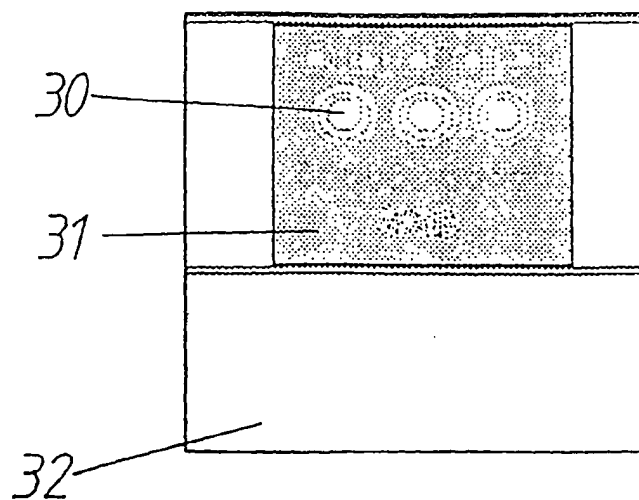


Fig. 4A

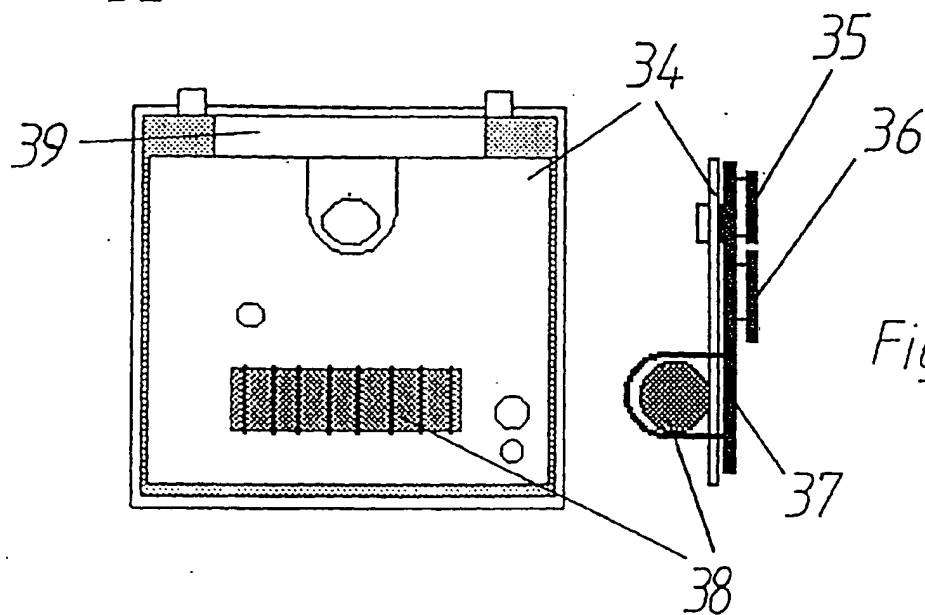


Fig. 4B

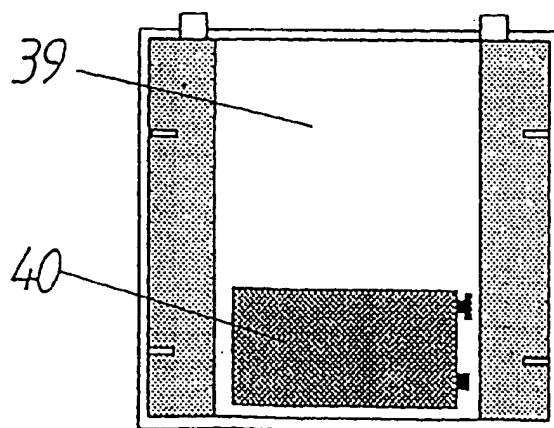


Fig. 4C

BEST AVAILABLE COPY

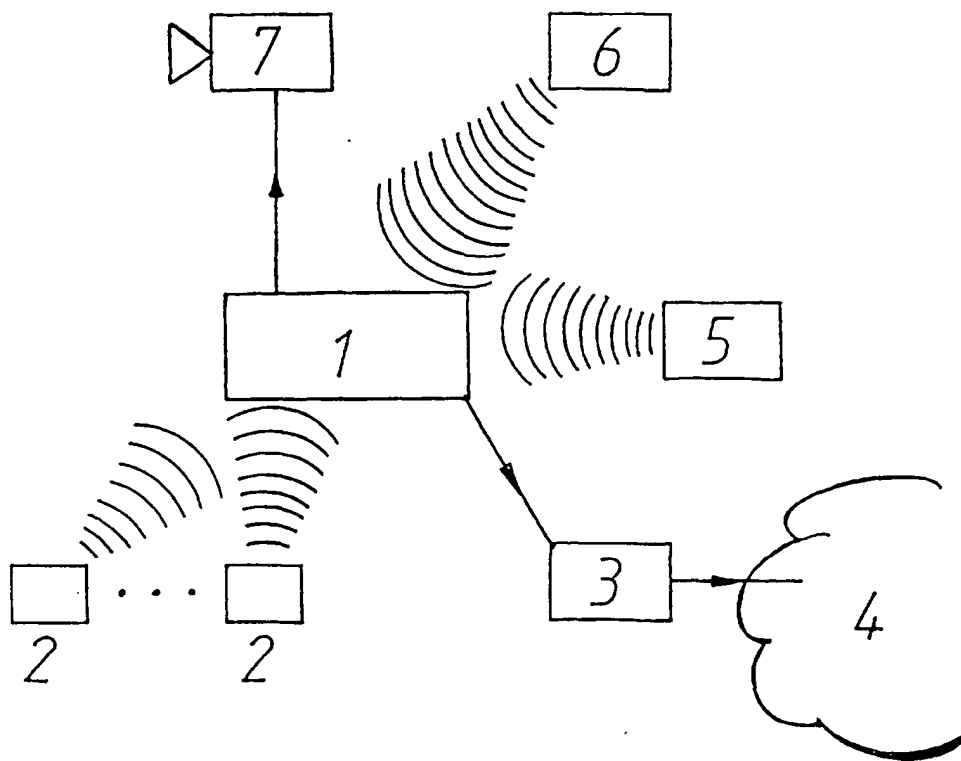


Fig. 5